

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts In1239WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/02352	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 11.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15.07.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/20		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  05.02.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  01.10.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Wolff, G  Tel. +49 89 2399-2578  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-5, 7-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
6 eingegangen am 03.06.2004 mit Schreiben vom 28.05.2004

**Ansprüche, Nr.**

1-20 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Zeichnungen, Blätter**

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/02352

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

### V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung                |   |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-20<br>Nein: Ansprüche   |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche<br>Nein: Ansprüche 1-20   |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-20<br>Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

### VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

**Zu Abschnitt V:**

Dieser Internationale Vorläufige Prüfungsbericht stützt sich auf die folgenden im Recherchenbericht zitierten Dokumente:

- D1: US-A-5 810 924
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 13, 30. November 1999 & JP-A-11-233440
- D3: 2002 SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY. DIGEST OF TECHNICAL PAPERS. HONOLULU, JUNI 11 - 13, 2002, Seiten 96-97, XP001109835
- D4: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B, Bd. 89, Nr. 1-3, 14. Februar 2002, Seiten 360-363, XP004334431
- D5: EP-A-1 120 818
- D6: US-A-5 569 538
- D7: APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, Bd. 49, Nr. 15, 13. Oktober 1986, Seiten 933-935, XP000816962
- D8: der in der Anmeldung auf Seite 2 zitierte Artikel

- 0 Es wird darauf hingewiesen, dass die Ausdrücke "stressaufnehmende Schicht" und "Stressgeneratorschicht" funktionelle Eigenschaften der entsprechenden Schichten definieren, die für sich genommen keine spezifischen Eigenschaften der Schichten darstellen, sondern lediglich im Zusammenspiel mit den darunterliegenden Schichten ihre Funktion gewinnen. Die üblicherweise verwendeten Begriffe lauten: "verspannte Schicht" und "relaxierte Schicht", wobei jede relaxierte Schicht zunächst verspannt, und erst an der Oberfläche entspannt (relaxiert) ist. In diesem Sinne ist der Ausdruck "stressaufnehmende Schicht" zumindest zweideutig, da auch eine relaxierte Schicht teilweise verspannt ist. Da es möglich erscheint, den Wortlaut der Ansprüche im Rahmen der vorliegenden Anmeldung diesbezüglich klarzustellen, ergibt sich folgender Einwand: *nein*
- 1 Aus D1, siehe insbesondere Figur 1 mit dem zugehörigen Text und Spalte 15, Zeilen 12-24, ist ein Halbleiterbauelement mit stressaufnehmender Halbleiterschicht bekannt, das die folgenden Merkmale umfasst:
  - ein Trägermaterial (silicon substrate);
  - eine auf dem Trägermaterial ausgebildete kristalline Stressgeneratorschicht (Si:Ge layer) mit im wesentlichen einer ersten Gitterkonstanten zum Erzeugen

einer mechanischen Beanspruchung;

- eine auf der Stressgeneratorschicht ausgebildete isolierende Stressübertragungsschicht ( $\text{CaF}_2$ ) zum Übertragen der erzeugten mechanischen Beanspruchung (Spalte 15, Zeilen 12-24);
- eine Schicht (silicon layer) zur Realisierung von Source/Drain-Gebieten sowie einem Kanalgebiet;
- ein zumindest an der Oberfläche des Kanalgebietes ausgebildetes Gate-Dielektrikum; und
- eine auf dem Gate-Dielektrikum ausgebildete Steuerschicht zum Ansteuern des Kanalgebiets (siehe Figur 1).

Folglich unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 von dem aus D1 bekannten Stand der Technik lediglich dadurch, dass die Schicht zur Realisierung von Source/Drain-Gebieten mit einer zur ersten Gitterkonstanten verschiedenen zweiten Gitterkonstanten zum Aufnehmen der erzeugten und übertragenen mechanischen Beanspruchung ausgebildet ist.

Es ist jedoch bekannt, dass für gewisse Bauelemente, z.B. Feldeffekttransistoren, gespannte Schichten erwünscht sind, so dass der Fachmann ohne erfinderisches Zutun eine solche Schicht in Erwägung ziehen würde (vgl. insbesondere D2 (Figur 2), D3, D4 (Zusammenfassung) und den in der Anmeldung auf Seite 2 zitierten Artikel (=D8)).

Daher ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht erfinderisch (Artikel 33(3) PCT).

- 2 In ähnlicher Weise ist auch Gegenstand des Verfahrensanspruchs 9 durch D1 in Verbindung mit D2, D3, D4 und/oder D8 nahegelegt (Artikel 33(3) PCT).
- 3 Der Gegenstand der abhängigen Ansprüche 3-4 und 11-15 ist ebenfalls durch D1 nahegelegt.  
*→ genau anders*
- 4 Der Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2, 5-8, 10 und 16-20 ist für den Fachmann auf dem betreffenden technischen Gebiet naheliegend.

strat 1A mit einer (100)-Oberflächenorientierung bestehen, wobei vorzugsweise ein Si-Substrat verwendet wird. Zur Realisierung einer hochwertigen Ausgangsoberfläche und um die Grenzflächenzustände an der Grenzfläche zwischen 1B und 1A zu vergraben kann gemäß Figur 3A beispielsweise eine Halbleiter-  
5 Bufferschicht 1B epitaktisch abgeschieden werden, wobei vorzugsweise eine Silizium-Bufferschicht mittels eines molekularstrahlepitaktischen Verfahrens (MBE) oder MOCVD-Verfahrens (Metal Organic Chemical Vapor Deposition) abgeschieden wird.  
10 Insbesondere bei Verwendung eines MBE-Verfahrens erhält man nach diesem Bearbeitungsschritt eine in einem Bereich von einer Atomlage geglättete Ausgangsoberfläche. Die Dicke der Bufferschicht 1B wird hierbei lediglich von einer Verarbeitungsgeschwindigkeit (Throughput) und einer vorgegebenen Ausgangsqualität bestimmt.  
15

Alternativ können zu dem vorstehend beschriebenen Glättungsverfahren auch herkömmliche Glättungsverfahren wie z.B. CMP-Verfahren (Chemical Mechanical Polishing) durchgeführt werden.  
20

Anschließend wird eine kristalline Stressgeneratorschicht SG auf dem Trägermaterial 1 bzw. der geglätteten Ausgangsoberfläche der Halbleiter-Bufferschicht 1B ausgebildet, wobei die  
25 Kristallstruktur dieser Stressgeneratorschicht SG im Wesentlichen eine erste Gitterkonstante zum Erzeugen einer mechanischen Beanspruchung in der später ausgebildeten stressaufnehmenden Halbleiterschicht aufweist.

30 Die Stressgeneratorschicht SG weist beispielsweise einen IV-IV- oder einen III-V-Halbleiter auf. Sie kann jedoch auch eine Mehrfachsichtenfolge aufweisen und/oder mittels eines molekularstrahlepitaktischen <sup>Verfahrens</sup> ~~Verfahrens~~ <sup>graduell</sup> sich ändern, wodurch man wiederum verbesserte Aufwachseigenschaften für die nachfolgenden Schichten erhält. Insbesondere bei Verwendung einer Si-Schicht als stressaufnehmende Halbleiterschicht SA wird  
35 für die Stressgeneratorschicht SG vorzugsweise  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  als